

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

*Л. Д. Гительман, Д. Г. Сандлер, М. В. Кожевников, В. С. Третьяков**

Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА КАК ИНСТРУМЕНТ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УНИВЕРСИТЕТЕ

Ключевые слова: технологическая платформа; трансфер технологий; междисциплинарность; экспертное взаимодействие; кооперация; сетевое партнерство; открытое образование.

В статье представлены результаты исследования и тестирования целесообразности применения концепции технологических платформ для проведения качественных преобразований в научно-образовательной деятельности университета. Рассмотрен генезис понятия, роли и функций технологической платформы, их развитие в разных странах и отраслях промышленности. Проведенный анализ позволил выявить, что университеты являются активным участником, интегратором и драйвером технологических платформ, выполняющим преимущественно функции разработчика и поставщика новых знаний и наукоемких технологий при кооперации с крупным бизнесом. При наличии серьезного методического задела и современной научно-технической базы университет может выступать в роли инициатора и координатора деятельности платформы, что позволяет университету самостоятельно формировать стратегию собственной оригинальной платформы, исследовательскую повестку, пул организаций-партнеров. Представлены две такие модели технологических платформ, реализуемых на базе Уральского федерального университета, которые способствуют развитию науки и образования как целостной системы на основе активизации взаимодействия вуза с реальным сектором. Апробация результатов исследования продемонстрировала уникальную возможность использования платформенных инструментов для прорыва в деятельности университетов, что необходимо при новой индустриализации. Новизна исследования заключается в том, что совершенствование университетской деятельности как целостной системы (наука – образование – инновации) ранее не рассматривалось в качестве самостоятельного объекта технологической платформы.

Введение

Появление концепции «технологических платформ» тесно связано с ускорением инновационного развития во многих странах мира и обострением конкуренции на наукоемких рынках. Появилось понимание того, что создание и внедрение прорывных технологий невозможно без тесного сотрудничества предприятий, университетов, научных центров; разработки эффективных механизмов трансфера технологий; создания стратегических альянсов на уровне отраслей и государств.

Как правило, технологические платформы создаются в отраслях, относящихся к сфере нового знания (биомедицина, интеллектуальная энергетика, атомная промышленность, инфраструктура

городов, роботостроение и др.). Университеты в платформах зачастую играют роль поставщиков научных ресурсов для проведения исследований. Между тем следует отметить, что в условиях стремительных перемен и неопределенности новому поколению менеджеров, инженеров, экономистов предстоит решать не только качественно другие задачи, но и действовать на опережение, что требует особых компетенций кадров. Проблему не решить без качественного изменения содержания образовательных продуктов, методов обучения, оперативного внедрения результатов научных достижений в учебный процесс.

Возникает потребность в формировании специализированных университетских технологических платформ, ориентированных на данную проблему.

*Гительман Леонид Давидович – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой систем управления энергетикой и промышленными предприятиями Уральского федерального университета. 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19. Тел.: +7 (343) 375-41-31. E-mail: ldgitelman@gmail.com

Сандлер Даниил Геннадьевич – кандидат экономических наук, проректор по экономике и стратегическому развитию Уральского федерального университета. 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19. Тел.: +7 (343) 375-46-45. E-mail: d.g.sandler@urfu.ru

Кожевников Михаил Викторович – кандидат экономических наук, доцент кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями Уральского федерального университета. 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19. Тел.: +7 (343) 375-41-31. E-mail: np.fre@mail.ru

Третьяков Василий Сергеевич – директор Института технологий открытого образования Уральского федерального университета, заместитель проректора по образовательным технологиям и территориальной сети. 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19. E-mail: v.s.tretyakov@urfu.ru

Обзор подходов к формированию технологических платформ

Можно выделить несколько подходов к трактовке концепции технологических платформ. Несмотря на различные акценты, их можно привести к «одному знаменателю».

1. Технологическая платформа – способ организации взаимодействия различных участников (бизнес-структур, университетов, государственных органов, независимых экспертов) для решения сверхсложных проблем, как правило, научно-технических.

Данный подход получил распространение на стыке 1990–2000-х гг. в Европе, что было связано с потребностью интенсификации инновационного развития и формирования рынка передовых технологий в Евросоюзе. Первая технологическая платформа была создана в 2001 г. с целью организации и координации процесса сотрудничества европейских авиастроительных компаний и научного сообщества в области планирования исследовательских программ по авионавтике. Сейчас в Европе функционирует порядка 40 платформ, изучающих вопросы развития высокотехнологичных отраслей – машиностроения, энергетики, космической индустрии, телекоммуникационного сектора, биоэкономики, транспорта [1, 2].

Ключевой предпосылкой формирования европейских технологических платформ являлась необходимость санации (инвентаризации) рынка наукоемких технологий. Таким образом, в Европе платформы создавались для снижения затрат

в перспективных отраслях на R&D (аббревиатура, применяемая для обозначения интегрированного процесса исследований и разработок инноваций). Это происходило за счет создания единой долгосрочной инновационной стратегии региона, содержащей пакет соответствующих законодательных и финансовых мер; укрупнения предприятий, работающих над аналогичными продуктами; развития кооперации между предприятиями, университетами, научно-исследовательскими центрами.

Данный подход был положен в основу формирования отечественных технологических платформ. К настоящему моменту в России функционирует более 30 платформ, сосредоточенных на разработке прорывных технологий в сферах информационных технологий, энергетики, оптических и радиосистем, биоиндустрии, развития инфраструктуры, экологии, добычи ресурсов, производства материалов, медицины¹.

Организационная структура российских платформ, как правило, включает инициатора, координационный совет, объединяющий различных участников, механизмы взаимодействия с экспертным сообществом [3, 4]. В качестве примера на рис. 1 приведена структура платформы «Экологически чистая тепловая энергетика высокой мощности», созданной при содействии Минэнерго РФ и ПАО «Интер РАО».

2. Технологическая платформа – «скреп» фундаментальных знаний, решений, сервисов, которые определяются в ходе промышленных революций,

¹ Подробный перечень российских технологических платформ приведен на сайте <http://mrgr.org/tp/>

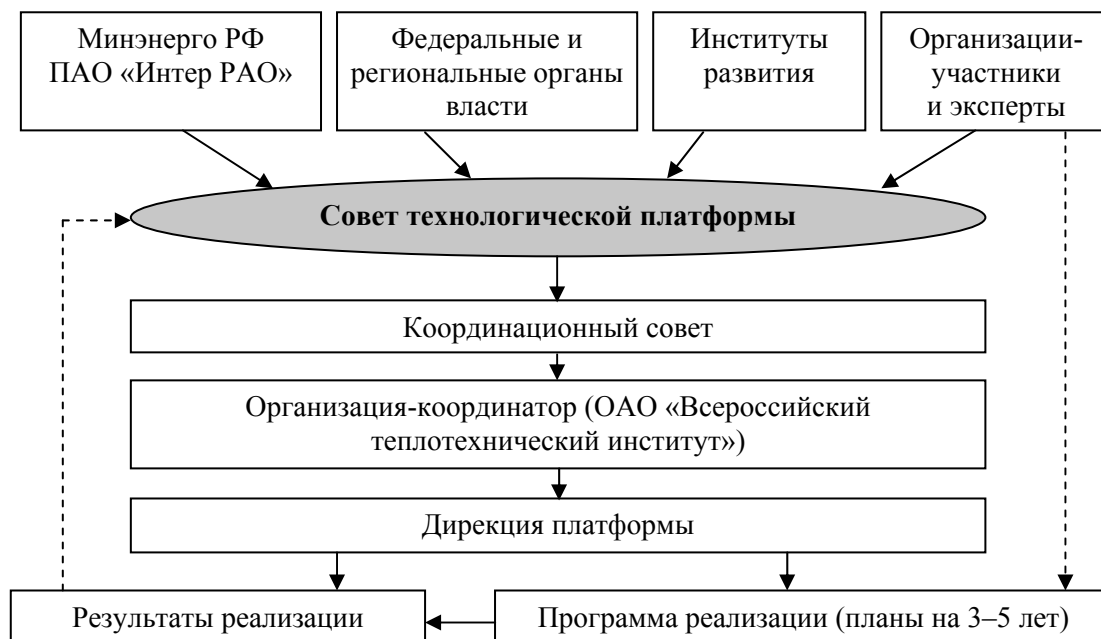


Рис. 1. Пример структуры технологической платформы

формирующих новый технологический уклад. На рис. 2 приведены примеры платформ, интенсивно развивающихся в настоящее время преимущественно в развитых странах – США, Германии, Франции, Великобритании, Израиле, Австралии, Сингапуре.

В данном подходе роль кооперации между субъектами платформы возрастает. Например, европейский центр Holst², являющийся независимой R&D корпорацией, объединяет 220 специалистов из 25 стран, в том числе 60 исследователей-резидентов из университетов и промышленных секторов³. Центр использует стратегию открытых инноваций и сосредоточен на разработке многофункциональных технологий (в частности беспроводных сенсоров и гибкой электроники), время выхода на рынок которых составляет от 3 до 10 лет [5].

3. Третий подход свойственен преимущественно цифровой индустрии, при этом он не противоречит первым двум, а, скорее, дополняет и развивает их. Под технологической платформой понимается так называемая «инновационная экосистема», образованная «базовой компанией» (keystone firm), такой как Google или Apple. Крупная фирма выступает провайдером технологий будущего, концентрируя вокруг себя множество более мелких

компаний-подрядчиков, исследовательских центров, разнообразных технических и логистических сервисов, и, что самое главное, потребителей (рис. 3). Главный продукт платформы – новая технологическая архитектура [6].

Таким образом, технологическую платформу можно рассматривать как конгломерат, активно развивающий новые рынки. Кооперация между участниками платформы играет решающую роль в ее деятельности, поскольку в фокусе одновременно находятся вопросы R&D, управления глобальными логистическими системами, прогнозирования и управления спросом.

Новые технологии, разрабатываемые централизованно базовой компанией-гигантом, адаптируются к разным группам потребителей посредством диффузии инноваций. В результате целью платформ становится формирование сознания и перспективных предпочтений большой группы потенциальных заказчиков. Такое опережающее воздействие дает базовой компании рыночную устойчивость на 5–10 лет вперед.

Обобщая все три подхода, можно отметить стратегическое значение технологических платформ в обеспечении конкурентоспособности не только отдельных наукоемких организаций, но и целых отраслей, регионов, стран. Не случайно некоторые зарубежные исследователи отмечают, что в ближайшем будущем конкуренция между отдельными хозяйствующими субъектами перейдет в форму конкуренции между технологическими платформами [6, 7].



Рис. 2. Примеры новых технологических платформ, в которых растет плотность инновационного предпринимательства (по данным НТ «Техноспарк», г. Троицк, technospark.ru)



Рис. 3. Пример модели кооперации в цифровой индустрии

Университет как активный субъект технологических платформ

Как уже отмечалось, технологическая платформа представляет собой альянс, в котором кооперация, в первую очередь между крупными предприятиями и университетами, играет ключевую роль в эффективности платформы. Произошедшие в последние десятилетия изменения в корпоративных R&D-моделях (от централизованных R&D функций к R&D дивизионам, закрепленным за конкретным продуктом или бизнесом) привели к существенному изменению природы взаимодействия университета и бизнеса. Если в конце XX в. компании вступали в большое количество взаимодействий с разными индивидуальными исследователями, то в настоящее время бизнес стремится к ограниченному количеству партнерств с университетскими структурами. При этом любая технологическая платформа не обходится без участия университетов, роль которых резко возрастает при решении слабо структурированных проблем при дефиците необходимых знаний.

Анализ зарубежного опыта [7–12] позволяет утверждать, что университеты в технологических платформах:

- выступают в качестве разработчиков и поставщиков новых технологий для конкретных целей бизнеса (так называемых «институциональных агентов»);
- в обязательном порядке принимают на себя функцию проектирования эффективной бизнес-модели для коммерциализации данных технологий;

- активно занимаются вопросами защиты интеллектуальной собственности и патентованием, для чего создаются специальные университетские структуры («офисы трансфера технологий»).

В большинстве технологических платформ университет обладает низкой самостоятельностью и редко выступает в качестве заказчика создания платформы. В данном контексте можно привести удачный пример Университета Манчестера (Великобритания), которому удалось объединить под своим началом транснациональные корпорации из разных отраслей (Astra-Zeneca, IBM, BP, Syngenta). Идея Манчестерского университета заключалась в том, что без кооперации с крупным бизнесом невозможно сохранять высокие результаты в основной деятельности, развивать компетенции своих сотрудников, проводить глубокий анализ социальных, политических и экономических трендов, наконец, совершенствовать образовательный контент.

Тем не менее первый шаг в создании данной ТП был сделан крупным производителем сельскохозяйственных удобрений и химикатов Syngenta, который в 2007 г. поставил приоритетной задачу развития сотрудничества с университетами и за достаточно короткий срок учредил шесть так называемых университетских инновационных центров⁴ в исследовательских университетах Великобритании, Китая и Австралии. Партнерство позволило интенсифицировать работу по созданию открытых инноваций, суть которых заключается

⁴ Университетский инновационный центр – структура, позволяющая мобилизовать усилия критической массы исследователей для проработки прорывных бизнес-возможностей.

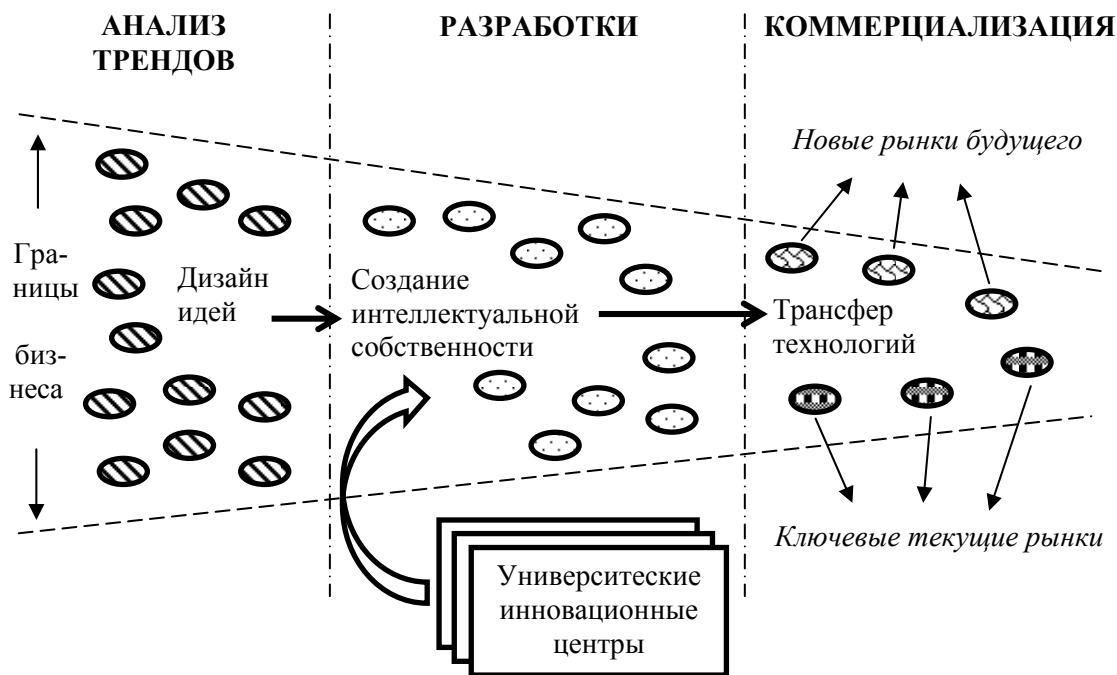


Рис. 4. Место университетских инновационных центров в цепочке создания прорывных инноваций

в формировании долгосрочной стратегии по развитию новых технологий и рынков сбыта для них (рис. 4).

В качестве примера российской платформы, где университет выступает в роли «системного интегратора», отметим «Национальную суперкомпьютерную технологическую платформу» [13]. Ведущий инициатор создания платформы – Московский государственный университет – является, помимо прочего, головной организацией Суперкомпьютерного консорциума университетов России, в состав которого входят 45 научно-образовательных организаций, производственных предприятий, институтов Российской академии наук, представителей бизнес-сообщества. На базе МГУ внедрен суперкомпьютер «Ломоносов», занимающий 12-е место в ТОП-500 суперкомпьютеров мира, что позволяет проводить исследования в части создания глобальной сетевой инфраструктуры и технологий облачных вычислений. Очевидно, что в данной платформе университет по праву является «базовой компанией», благодаря научно-технической базе и накопленному методологическому заделу⁵.

Вовлеченность университетов в технологические платформы открывает возможности для

совершенствования их основной деятельности: проектирования и реализации актуальных междисциплинарных образовательных программ, использующих передовые научные достижения; создания новых образовательных технологий; развития технологического предпринимательства. В целом технологическая платформа может стать основой уникальной стратегии университетов, выражающейся в сочетании и интеграции исследовательской, инновационной и образовательной деятельности для опережающей подготовки профессиональных специалистов⁶.

В настоящее время на базе Уральского федерального университета внедряются две технологические платформы, которые должны способствовать реализации подобной модели.

Университетская платформа открытого образования

Открытое образование в России и в мире базируется на принципах онлайн-обучения. Массовые открытые онлайн-курсы позволяют освоить контент неограниченному количеству пользователей, имеющих доступ в сеть Интернет. Такие курсы становятся частью национальной системы

⁵ Тем не менее в исследовании [13] отмечается, что проводимые в МГУ разработки хотя и являются оригинальным и перспективными, однако не могут составить конкуренцию западным образцам в силу отсутствия полноценного финансирования и государственной поддержки на этапе развертывания и опытной эксплуатации инфраструктуры.

⁶ Опережающее обучение, его сущность, актуальность, методология и механизм организации являются предметом отдельной статьи. Здесь лишь отметим, что под опережающим обучением понимается организованный процесс формирования знаний и компетенций для решения будущих задач, соответствующих глобальным и национальным трендам развития.

образования, элементом основных образовательных программ. К преимуществам онлайн-обучения можно отнести следующие:

- минимизация затрат на каждого дополнительного обучающегося существенно повышает уровень доступности образовательной услуги. Это особенно актуально для корпоративных заказчиков;

- применение современных технологий идентификации личности позволяют от привычного формата самообучения перейти к обучению с достоверной оценкой результатов;

- модули образовательной программы могут реализовываться разными университетами, что приводит к повышению гибкости программы, ее индивидуализации для пользователя, а также заставляет университеты постоянно совершенствовать образовательный контент, что обусловлено ростом конкуренции на рынке. Открываются возможности для виртуальной академической мобильности.

Полноценное внедрение онлайн-курсов как элемента системы высшего образования требует создания специальной платформы, обеспечивающей как базовые составляющие процесса онлайн-обучения, так и формирование масштабного, по сравнению с традиционным образованием, пула участников данного процесса.

На рис. 5 приведена модель национальной платформы открытого образования⁷, развиваемой в Уральском федеральном университете и получившей поддержку Министерства образования РФ⁸. Уникальность данной платформы заключается в том, что она создает возможности для формирования отечественного рынка открытого образования, а следовательно, повышения глобальной конкурентоспособности российских университетов.

Национальная платформа создается с использованием открытых кодов одной из ведущих международных платформ. В то же время необходимо иметь в виду, что опираться в части размещения электронных ресурсов российских вузов только на зарубежные платформы нельзя, поскольку, как показывает практика последних лет, доступ к ним может быть прекращен в любой момент по политическим причинам.

Следует отметить, что целью национальных платформ всех стран является сохранение

⁷ Заметим, что данная платформа ближе всего к третьему («цифровому») подходу, поскольку, с одной стороны, открывает рынок новых для РФ образовательных продуктов, с другой – генерирует специфическую технологическую архитектуру процесса.

⁸ В конце 2014 г. при Минобрнауки РФ был создан Совет по открытому образованию, деятельность которого сосредоточена на реализации проекта «Национальная платформа открытого образования». Основными задачами совета являются формирование нормативной базы и апробация организационных схем открытого образования в целом.



Рис. 5. Модель национальной платформы открытого образования

идентичности национального образования, создание условий для развития образования в рамках отечественных образовательных стандартов и традиций.

Перечислим основные этапы процесса создания платформы.

На первых этапах – создания технологической архитектуры и онлайн-курсов – возникают две задачи:

- поиск профессионалов в области информационных технологий;
- привлечение (обучение) специалистов в области технологий электронного обучения, компетенции которых находятся на стыке IT и педагогики.

Учитывая тот факт, что онлайн-обучение находится в состоянии постоянного развития и совершенствования технологий, принципиально важным является вовлечение людей, способных предлагать и внедрять новые решения. Вовлечение инновационных команд в разработку и создание новых решений для сферы образования – сложный и трудоемкий процесс, требующий оказания полноценной поддержки со стороны профессионального сообщества.

Ключевой задачей технологической платформы является создание среды для эффективного взаимодействия инноваторов, специалистов в области IT и e-learning и профессионального сообщества; снятие барьеров для внедрения новых технологий за счет внедрения единых стандартов; создание инструментов целевого финансирования и инфраструктурной поддержки образовательных стартапов.

Отдельного внимания заслуживает формирование базовых навыков по работе с онлайн-курсами у всех групп участников процесса обучения – как самих обучающихся, так и тех, кто вовлекается в образовательный процесс в качестве экспертов (для проведения оценки качества контента и результатов обучения). Последнее особенно важно, поскольку технологические решения платформы позволяют работодателям в реальном времени иметь доступ к электронному портфолио обучающихся, проводить оценку практических заданий, участвовать в дискуссиях, принимать участие в виртуальных конференциях, вебинарах.

Роль университетов в контексте развития технологической платформы открытого образования связана в первую очередь с формированием кадрового потенциала, подготовкой специалистов для широкого спектра видов деятельности в сфере онлайн-образования. При этом наличие платформы как единого пространства, сообщества, объединяющего исследования, разработки и коммерциализацию новых продуктов может быть

реальной основой для интеграции в образовательные программы научной и инновационной составляющей. В вузах при большом спросе и готовности к участию со стороны студентов пока отсутствуют инновационные проекты в области онлайн-обучения, практически нет исследовательской составляющей, малочисленны программы магистратуры и аспирантуры в области образовательных технологий. Очевидно, что если вузы не уделят должного внимания подготовке кадров для технологической платформы открытого образования, в ближайшие годы отставание от западных стран, Китая и США в данной области будет стремительно нарастать.

Технологическая платформа опережающего обучения

Устойчивость конкурентных преимуществ менеджера определяется способностью одновременно держать в поле зрения текущую деятельность, ее эффективность и все в большей мере перспективную (будущую), к которой надо готовиться уже сегодня. Эти характеристики современного менеджмента позволяют действовать на опережение – быстрее конкурентов адаптироваться к новой ситуации, предвидеть ее развитие, осваивать новые инструменты решения проблем.

При этом востребованы не только качественно новые компетенции, а, следовательно, и содержание образовательных программ, но и принципиально отличающиеся от общеизвестных методы их построения. Речь идет об опережающем обучении, под которым понимается организованный процесс формирования знаний и компетенций для решения будущих задач, соответствующих глобальным трендам и национальным программам развития.

Обозначенная проблема столь актуальна для технологической модернизации отраслей народного хозяйства и новой индустриализации страны и в то же время столь многоаспектна, что вполне оправдывает создание специальной технологической платформы. Данная платформа призвана координировать и интегрировать усилия триады «наука – образование – бизнес» на единую цель – компетенции опережающих действий, позволяющих превзойти конкурентов, создание соответствующих механизма и инструментов. Кроме того, изначально она проектировалась с учетом существенной специфики энергетики и высокотехнологичных отраслей и требующей радикальной коррекции образовательной парадигмы.

Технологическая платформа опережающего обучения с фокусом на научно-технические достижения в высокотехнологичных отраслях

Принципы проектирования технологической платформы опережающего обучения

Принцип	Инструменты реализации
Опережающее обучение, упреждающие действия	Организация постоянного мониторинга будущего и подготовки систем управления к изменениям
Объединение в единый «скреп» обучения, развития персонала с инновационными процессами в субъектах триады	Методология ИСКО
Использование лучших практик и экспертных знаний в глобальном пространстве	Сеть ведущих университетов и бизнеса
Фокусировка междисциплинарных исследований на связь перспективных отраслевых технологий с компетенциями будущего	Контекст-анализ

в настоящее время внедряется на базе Уральского федерального университета. Принципы проектирования платформы приведены в таблице. Схематично структура платформы представлена на рис. 6.

Особенностью платформы является ее приспособленность для активизации инновационного процесса в бизнесе и его интеграции с опережающим обучением студентов, с повышением квалификации специалистов при работе с корпоративным резервом. Это позволяет бизнесу быть готовым к вызовам будущего, а университету – держать «руку на пульсе» актуальных проблем развития производства и целенаправленно

совершенствовать свою образовательную деятельность; науке – прогнозировать структурные изменения в реальном секторе и перспективные компетенции.

Таким образом, запускается механизм саморазвития, в котором драйвером являются специалисты новой формации, для которых видение будущего и упреждающие действия для обеспечения устойчивой конкурентоспособности становится ключевой компетенцией. Причем важно подчеркнуть, в каждом элементе триады «наука – образование – бизнес».

1. Приведем примеры междисциплинарных исследований, выполняемых в рамках платформы.

ОТКРЫТЫЕ РЫНКИ

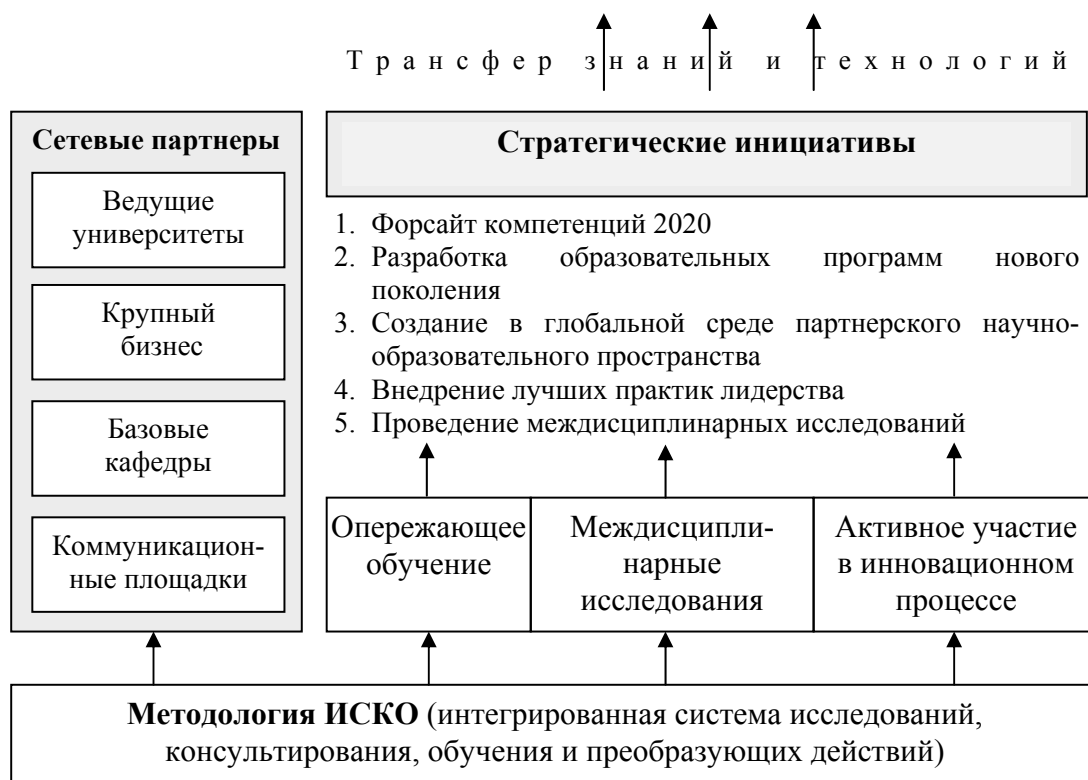


Рис. 6. Структура технологической платформы опережающего обучения

Методы проектирования будущего. Знания для формирования видения перспективы.

2. Модернизация образовательных программ на основе парадигмы опережающего обучения и форсайта компетенций.

3. Управление корпоративной средой, генерирующей новые знания и инновации.

4. Разработка методологии индивидуального профессионального опережающего обучения.

Ключевое направление исследований – проектирование будущего – осуществляется в специально создаваемой лаборатории, задачами которой являются:

- контекст-анализ: аналитические отчеты о глобальных, национальных, региональных и отраслевых трендах;

- разработка технологии самопроектирования будущего (университета, бизнес-структуры, отрасли, территории);

- создание системы непрерывных форсайт-прогнозов.

Идеологической базой, научной основой партнерского взаимодействия университета и бизнеса в технологической платформе является методология ИСКО (рис. 7).

В состав методологии входит комплекс инструментов: методов, методик, технологий,

обеспечивающих активное погружение обучающихся в проблемную среду, в которой осуществляется участие в исследованиях, проектировании, решении актуальных практических задач и взаимодействия с экспертами, консультантами. При этом модель обучения радикально отличается от традиционной. Профессор становится организатором процесса обучения, консультантом, модератором. Обучающиеся активно обсуждают друг с другом различные вопросы, делятся информацией, сотрудничают и вместе моделируют и осмысливают ситуации. Обучение больше не фокусируется вокруг того, что говорит профессор, а концентрируется на том, что делает студент, работая над проектом. Студенты воспринимают учебные курсы не как отвлеченные учебные предметы, а как практико-ориентированный комплекс, способствующий решению реальных проблем с их участием.

Как показывает опыт, ИСКО является уникальным средством адаптации содержания обучения к реальным потребностям менеджеров: реализация активного деятельностного подхода, ускоряющего усвоение знаний; развитие инициативности и ответственности; организации совместной командной работы; генерации новых идей и формирования готовности к их реализации.



Рис. 7. Характеристики методологии ИСКО

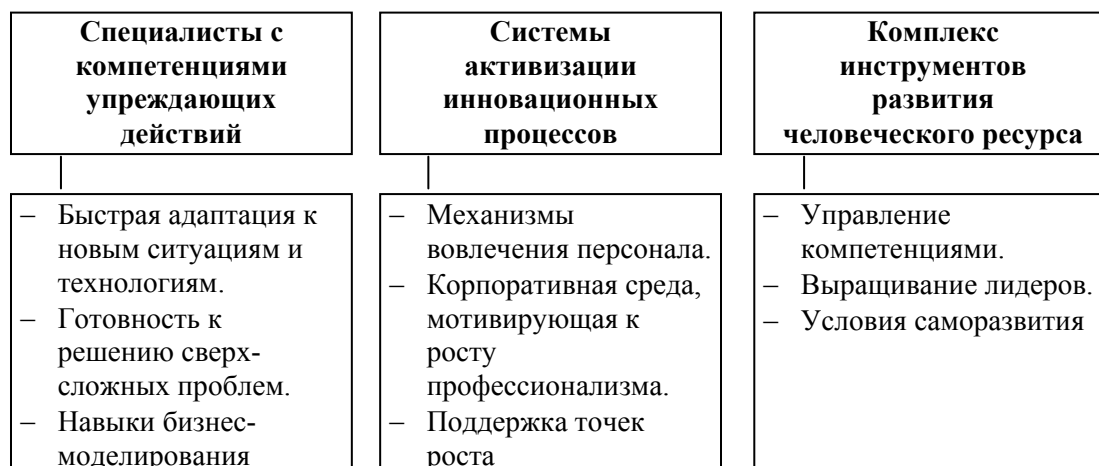


Рис. 8. Продукты технологической платформы опережающего обучения

Междисциплинарность в ИСКО обеспечивается за счет учебных курсов, насыщенных системными взаимосвязями технологии, экологии, экономики, финансов и инвестиций, менеджмента; организационно-деятельностных игр; проблемных семинаров с участием двух-трех преподавателей разных специальностей; комплексных инновационных проектов.

Результат работы ТП: взаимодополняющие продукты эффективного партнерства университета, науки, бизнеса (рис. 8). Важно подчеркнуть их взаимодополняемость, а также востребованность во всех элементах триады. Следовательно, представленная ТП играет исключительную роль объединяющего проекта, отвечающего коренным интересам конкурентоспособности и лидерства его участников.

Заключение

Современные индустриальные вызовы определяют высокую актуальность создания в университетах собственных технологических платформ, ориентированных на преобразования в их деятельности. Это связано с разными факторами: появлением новых компетенций, которые будут востребованы в ближайшей перспективе; развитием новых форм, методов и технологий обучения; необходимостью модернизации образовательных программ с акцентом на междисциплинарность; активизацией взаимодействия с бизнесом при интеграции научной и образовательной деятельности в университете.

В качестве примера можно привести университеты Германии, большинство из которых объединены в платформенные кластеры и ориентированы на проблематику «Индустрии 4.0», основанной на идее «диджитализации» производств.

Только в тесном сотрудничестве с крупными предприятиями, университеты способны определить научно-исследовательскую повестку. Данный тезис аксиоматичен. В свою очередь, результаты исследований интегрируются в образовательный контент. Так появляются новые курсы или целые специальности: «Мехатроника», «Виртуальное прототипирование», «Разумные технические системы», «Технологии интернета вещей» и др.

Сегодня серьезным вызовом университетам является разработка новой образовательной парадигмы, позволяющей организовать подготовку квалифицированных кадров для модернизации и новой индустриализации страны. Университетские технологические платформы, как показывает исследование авторов, являются эффективным инструментом реакции на этот вызов; они предполагают организацию опережающего обучения, реализуемого в глобальной среде научно-образовательного пространства, которое построено на сетевом взаимодействии ведущих университетов, передовых бизнес-структур, различных коммуникационных площадок.

Проведенный анализ показывает, что посредством платформенных инструментов обеспечивается тесная кооперация университетов, бизнес-структур, научно-исследовательских центров, поставщиков инновационных сервисов при решении сложных, слабо структурированных задач и разработке наукоемких технологий. Платформы позволяют интенсифицировать трансфер знаний между субъектами инновационной деятельности, а также интегрировать новые технологии в производственный процесс. Они способствуют развитию инфраструктуры и активному формированию новых рынков, определяющих долгосрочную конкурентоспособность и устойчивость организаций (а зачастую и целых регионов, отраслей или стран).



Список литературы

1. Годенов И. С. Европейские технологические платформы. Томск: Томск. гос. ун-т, 2011. 72 с.
2. Бебешко И. Ю. Технологические платформы как инструмент содействия инновационному развитию российской экономики // Теория и практика общественного развития. 2012. № 12. С. 506–508.
3. Российские технологические платформы в области энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс]. URL: <http://www.asu.ru/files/documents/00006143.pdf> (дата обращения: 22.11.2015).
4. Проект реализации технологической платформы «Технологии экологического развития» [Электронный ресурс]. URL: https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0ahUKEwilkvTM1KPJAhVqvnIKHW4dD7wQFfguMAQ&url=http%3A%2F%2Ffige.rshu.ru%2Ffile28&usq=AFQjCNE9hBC_BrGmC4qX3XyvTZgYqtzUow&sig2=RG5BOQqeg02btlddWslf6Q&bvm=bv.108194040,d.bGQ (дата обращения: 22.11.2015).
5. Технологические платформы, долгосрочное научно-техническое прогнозирование и Форсайт-исследования // Форсайт. 2012. № 1, Т. 6. С. 74–85.
6. Gawer A. Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework // Research Policy. 2014. Vol. 43. № 7. P. 1239–1249.
7. Malik K., Georgiou L., Grieve B. Developing new technology platforms for new business models: Syngenta's partnership with the University of Manchester [Электронный ресурс]. URL: <https://www.escholar.manchester.ac.uk/api/datastream?publicationPid=uk-ac-manscw:109173&datastreamId=POST-PEER-REVIEW-PUBLISHERS-DOCUMENT.PDF> (дата обращения: 22.11.2015).
8. Connecting Universities to Regional Growth: A Practical Guide [Электронный ресурс] URL: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/universities2011/universities2011_en.pdf (дата обращения: 22.11.2015).
9. Hammadou H., Paty S., Savona M. Strategic interactions in public R&D across European countries: A spatial econometric analysis // Research Policy. 2014. Vol. 43, № 7. P. 1217–1226.
10. Sendogdu A., Diken A. A Research on the Problems Encountered in the Collaboration between University and Industry // Social and Behavioral Science. Proceedings of 9th International Strategic Management Conference. 2013. Vol. 99. P. 966–975.
11. Macho-Stadler I., Perez-Castrillo D. Incentives in university technology transfers // International Journal of Industry Organization. 2010. Vol. 2, № 4. P. 362–367.
12. Bubela T., Caulfield T. Role and reality: technology transfer at Canadian universities // Trends in Biotechnology. 2010. Vol. 28, № 9. P. 447–451.
13. Проект реализации объединенной технологической платформы «Национальная суперкомпьютерная технологическая платформа» [Электронный ресурс]. URL: http://www.msu.ru/projects/techpl/docs/O_NSTP-project.pdf (дата обращения: 22.01.2015).
14. Гительман Л. Д., Исаев А. П. В команде менеджеры и профессора: От обучения к корпоративному университету и инновациям. М.: Дело, 2005. 224 с.
15. Менеджеры нового поколения. Передовое управленческое образование / Л. Д. Гительман, А. П. Исаев, Т. Б. Гаврилова и др. ; под общ. ред. Л. Д. Гительмана и А. П. Исаева. М.: Экономика, 2014. 168 с.

Gitelman L. D., Sandler D. G., Kozhevnikov M. V., Tretyakov V. S.¹

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

TECHNOLOGY PLATFORM AS A TOOL FOR TRANSFORMATION OF UNIVERSITY SCIENCE AND EDUCATION ACTIVITIES

Key words: technology platform, technology transfer, interdisciplinarity, expert interaction, cooperation, network partnership, open education.

The article presents the results of research and testing of the suitability of technological platforms for qualitative transformation of scientific and educational activities in universities. The article examines the genesis of the technological platform concept, its role and function as well as its development in different countries and industries. It was found that the university is an active participant, integrator and driver in technology platforms, mostly performing functions of the developer and supplier of new knowledge and high technologies in cooperation with large business. When university has serious methodological background and modern scientific and technological base, it can act as an initiator and coordinator of the platform that allows to form its own original strategy, research agenda, pool of partners. The paper also describes two such models of technology platforms implemented at Ural Federal University that contribute to enhanced interaction of the university and the real sector, development of science and education as an integrated system. The pilot application

¹ *Gitelman Leonid Davidovich* – Doctor of Economics, Professor, Head of Academic Department of Management Systems in Power Engineering and Industry, Ural Federal University, 620002, Yekaterinburg, Mira str., 19, +7 (343) 3754131, ldgitelman@gmail.com

Sandler Daniil Gennadyevich – PhD in Economics, Vice-Rector for Economics and Strategic Development, Ural Federal University, 620002, Ekaterinburg, Mira str., 19, +7 (343) 3754645, d.g.sandler@urfu.ru

Kozhevnikov Mikhail Viktorovich – PhD in Economics, associate professor of Academic Department of Management Systems in Power Engineering and Industry, Ural Federal University, 620002, Yekaterinburg, Mira str., 19, +7 (343) 3754131, np.fre@mail.ru

Tretyakov Vasilij Sergeevich – Director of the Institute of Open Education Technologies, Vice-Rector for Educational Technologies and Territorial Network, Ural Federal University, 62002, Yekaterinburg, Mira str., 19, v.s.tretyakov@urfu.ru

of the results demonstrated a unique ability to use platform tools for a breakthrough in universities' activities, which is valuable under the new industrialization process. The novelty of the study is that university activities' improvement was not previously regarded as a separate technology platform object.

References

1. *Godenov I. S.* Yevropeiskie tehnologicheskie platformi [European technology platforms]. Tomsk, Tomskiy gosudarstvennyi universitet, 2011, 72 p.
2. *Bebeshko I. U.* Tehnologicheskie platformi kak instrument sodeistviya innovatsionnomu razvitiu rossiiskoi ekonomiki [Technology platforms as a tool to promote innovative development of the Russian economy]. Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya [Theory and practice of social development], 2009, no. 12, pp. 506–508.
3. *Rossiskie tehnologicheskie platformi v oblasti energoeffektivnosti i ispol'zovaniya vozobnovlyаемih istochnikov energii* [Russian technology platforms in the field of energy efficiency and renewable energy, available at: <http://www.asu.ru/files/documents/00006143.pdf> (accessed: 22.11.2015).
4. Proekt realizacii tehnologicheskoi platformi «Tehnologii ekologicheskogo razvitiya» [Project of implementation of technology platform «Development of environmental technologies», available at: https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&ved=0ahUKEwilkvTM1KPJAhVqvnIKHW4dD7wQFgggMAQ&url=http%3A%2F%2Ffige.rshu.ru%2Ffile28&usq=AFQjCNE9hBC_BrGmC4qX3XyvTZgYqtzUow&sig2=RG5BOQqeg02btlddWslf6Q&bvm=bv.108194040,d.bGQ (accessed: 22.11.2015).
5. Tehnologicheskiye platformi, dolgosrochnoye nauchno-tehnicheskoye prognozirovaniye i forsait-issledovaniya [Technological platforms, long-term scientific and technical forecasting and foresight studies]. Forsait [Foresight], 2012, Vol. 6, no. 1, pp. 74–85.
6. *Gawer A.* Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework, *Research Policy*, 2014, Vol. 43, no. 7, pp. 1239–1249.
7. *Malik K., Georgiou L., Grieve B.* Developing new technology platforms for new business models: Syngenta's partnership with the University of Manchester, available at: <https://www.escholar.manchester.ac.uk/api/datastream?publicationPid=uk-ac-man-scw:109173&datastreamId=POST-PEER-REVIEW-PUBLISHERS-DOCUMENT.PDF> (accessed: 22.11.2015).
8. Connecting Universities to Regional Growth: A Practical Guide, available at: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/universities2011/universities2011_en.pdf (accessed: 22.11.2015).
9. *Hammadou H., Paty S., Savona M.* Strategic interactions in public R&D across European countries: A spatial econometric analysis, *Research Policy*, 2014, Vol. 43, no. 7, pp. 1217–1226.
10. *Sendogdu A., Diken A.* A Research on the Problems Encountered in the Collaboration between University and Industry, *Social and Behavioral Science, Proceedings of 9th International Strategic Management Conference*, 2013, Vol. 99, pp. 966–975.
11. *Macho-Stadler I., Perez-Castrillo D.* Incentives in university technology transfers, *International Journal of Industry Organization*, 2010, Vol. 2, no. 4, pp. 362–367.
12. *Bubela T., Caulfield T.* Role and reality: technology transfer at Canadian universities, *Trends in Biotechnology*, 2010, Vol. 28, no. 9, pp. 447–451.
13. Proekt realizacii ob'edinennoi tehnologicheskoi platformi «Natsional'naya superkomp'uternaya tehnologicheskaya platforma», available at: http://www.msu.ru/projects/techpl/docs/O_NSTP-project.pdf (accessed: 22.01.2015).
14. *Gitelman L. D., Isaev A. P.* V komande menedjeri i professora: ot obucheniya k korporativnomu universitetu i innovatsiyam [Managers and professors in one team: from education to corporate university and innovations], Moscow, Delo, 2005, 224 p.
15. Menedjeri novogo pokoleniya. Peredovoe upravlencheskoe obrazovanie [New generation managers. Advanced managerial education], Moscow, Ekonomika, 2014, 168 p.

